

Docket No.: H6808.0004/P004
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Atsushi Takane, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

For: SEMICONDUCTOR INSPECTION
SYSTEM

11002 U.S. PRO
10/082286
02/26/02

#4
Priority
Paper
8-26-02
R. Stahl

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following
prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2001-132668	April 27, 2001

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is
filed herewith.

Dated: February 26, 2002

Respectfully submitted,

By

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorneys for Applicant

(Translation)



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: April 27, 2001

Application Number: Japanese Patent Application
No. 2001-132668

Applicant(s): HITACHI, LTD.

January 25, 2002

Commissioner,
Patent Office

Kozo OIKAWA (seal)

Certificate No. 2002-3000824

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1002 U.S. PTO
10/082286
02/26/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 4月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-132668

[ST.10/C]:

[JP2001-132668]

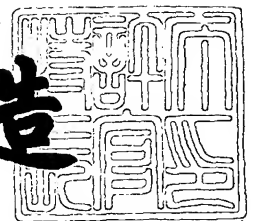
出 願 人
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2002年 1月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3000824

【書類名】 特許願

【整理番号】 A100533

【提出日】 平成13年 4月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 37/02

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地 株式会社 日立製作所 計測器グループ内

【氏名】 ▲高▼根 淳

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地 株式会社 日立製作所 計測器グループ内

【氏名】 依田 晴夫

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 吉田 昌司

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 池田 光二

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地 株式会社 日立製作所 計測器グループ内

【氏名】 小沢 康彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100091096

【弁理士】

【氏名又は名称】 平木 祐輔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015244

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体検査システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 CADデータ等の半導体半導体チップの設計情報を格納し、前記設計情報に基づいて半導体ウェハの検査すべき領域を含む撮影／検査条件を設定するナビゲーションシステムと、設定された撮影／検査条件に従って実際に半導体ウェハの撮影を行い、検査を実行する走査型電子顕微鏡システムから構成されることを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 2】 請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記ナビゲーションシステムは、自ら半導体パターンの設計機能持つこと、もしくはネットワークで接続されている設計機能を持つ他のナビゲーションシステムから設計情報を受け取る機能を持つことを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 3】 請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記ナビゲーションシステムは、格納されている前記設計情報から、所望の設計データを指定して取り出し、表示画面上に表示することを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 4】 請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記ナビゲーションシステムは、格納されている前記設計情報であるCADデータから任意の部分を指定して取り出し、ビットマップデータを作成する機能を持つことを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 5】 請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、ナビゲーションシステムは、走査型電子顕微鏡システムで使用する撮影／検査条件を全てCADデータを含む前記設計情報から自動的に編集でき、編集された撮影／検査条件を前記走査型電子顕微鏡装置へ送信する機能を持つことを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 6】 請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、ナビゲーションシステムは、設置施設のネットワークに接続されている他のナビゲーションシステムとデータの授受ができ、さらに前記ネットワークに接続されている複数の前記走査型電子顕微鏡システムへ撮影／検査条件を送信する機能を持つことを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 7】 請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記ナビゲーションシステムは、格納されている設計情報から所望の設計データを取り出し、ビットマップデータを作成する機能を有するビットマップデータ作成部とその設計データから走査型電子顕微鏡システムで使用する撮影／検査条件を編集し送信する機能を有する撮影／検索条件編集部を含んで構成されることを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 8】 請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記ナビゲーションシステムは、前記走査型電子顕微鏡システムで使用する検査条件の一つとして、ビットマップデータから位置決め用のテンプレート選択を行う場合、特徴のあるパターン部分を自動的に検出しテンプレートとして登録する機能を持つことを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 9】 請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記走査型電子顕微鏡システムは、前記ナビゲーションシステムから受信した撮影／検査条件を使い、自動的に SEM 画像を取得し、検査を実行することを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 10】 請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記走査型電子顕微鏡システムは、ネットワークで接続されている他のナビゲーションシステムから受信した撮影／検査条件を使い、自動的に SEM 画像を取得し、検査を実行することを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 11】 請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記走査型電子顕微鏡システムは、前記設計情報から作成したビットマップデータと SEM 画像との間での位置決め（マッチング）機能を有することを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 12】 請求項 11 記載の半導体検査システムにおいて、走査型電子顕微鏡システムは、前記設計情報からのビットマップデータをテンプレートとして、SEM 画像とのマッチング処理を行う際に、撮影により得られた SEM 画像とビットマップデータであるテンプレートからそれぞれエッジ情報を取り出してエッジ画像を作成する手段と SEM 画像及びテンプレートからそれぞれ作成したエッジ画像に対して、両方の画像にそれぞれ平滑化処理を施し、両者の形状変化分を補

うようにしてマッチング処理を行う手段を有する事を特徴とする半導体検査システム。

【請求項 1 3】 請求項 1 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記走査型電子顕微鏡システムは、SEM画像とビットマップデータであるテンプレートからエッジ情報を取り出してエッジ画像を作成する場合、方向別にエッジ情報を取り出して、方向別のエッジ画像を作成し、それぞれの画像においてマッチング処理を行う事を特徴とする半導体検査システム。

【請求項 1 4】 請求項 1 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記走査型電子顕微鏡システムは、SEM画像とビットマップデータであるテンプレートからエッジ情報を取り出してエッジ画像を作成する場合、方向別に作成したエッジ画像を 1 枚の画像に合成して、マッチング処理を行う事を特徴とする半導体検査システム。

【請求項 1 5】 請求項 1 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記走査型電子顕微鏡システムは、前記設計情報からのビットマップデータをテンプレートとして、SEM画像とのマッチング処理を行う際に、撮影により得られたSEM画像からエッジ情報を取り出してエッジ画像を作成する手段とそのエッジ画像と設計データとのマッチング処理によって検出されたエッジ画像の位置に対応したSEM画像の部分でテンプレートとして再登録しなおす手段とそれ以後のマッチング処理において再登録したSEM画像のテンプレートを使用する手段を有する事を特徴とする半導体検査システム。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 記載の半導体検査システムにおいて、前記走査型電子顕微鏡システムは、再登録したSEM画像のテンプレートを使い、繰り返し撮影されたSEM画像に対してマッチング処理を行う場合に、繰り返し行われる撮影の任意の時間または処理回数間隔で、テンプレート再登録を実施する事を特徴とする半導体検査システム。

【請求項 1 7】 請求項 1 5 記載の半導体検査システムにおいて、新たにテンプレート再登録を行う場合に、設計データとSEM画像との相関値を比較し、今までのものより大きい場合にのみ、テンプレート再登録を行う事を特徴とする半導体検査システム。

【請求項 1 8】 請求項 1 5 記載の半導体検査システムにおいて、初めの任意回数だけ、マッチング処理を行い、その時の相関値を比較し、その内の一番大きなものに対して、テンプレート再登録を行う事を特徴とする半導体検査システム。

【請求項 1 9】 請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、撮影／検査の条件は、前記ナビゲーションシステムもしくは前記走査型電子顕微鏡システムのどちらかに事前に登録してある撮影／検査条件ファイルから選択することを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 2 0】 請求項 1 9 記載の半導体検査システムにおいて、前記撮影／検査条件ファイルから選択する場合に、過去の使用頻度によって重み付けされ選択されることを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 2 1】 請求項 1 9 記載の半導体検査システムにおいて、前記撮影／検査条件ファイル内にある撮影／検査条件は、使用頻度が規定頻度より少ない場合に撮影／検査条件ファイルから自動的に削除されることを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 2 2】 請求項 1 9 記載の半導体検査システムにおいて、事前に登録してある撮影／検査条件ファイル内にある撮影／検査条件の一部を変更、編集する機能を有することを特徴とする半導体検査システム。

【請求項 2 3】 請求項 1 9 記載の半導体検査システムにおいて、事前に登録してある撮影／検査条件ファイル内にある撮影／検査条件の一部を変更した場合、その条件を撮影／検査条件ファイル内に別の条件として登録する機能を有することを特徴とする半導体検査システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】

本発明は、設計データを利用して半導体ウェハ上のパターンを解析する半導体検査システムに係わり、特に設計データからパターンの撮影／検査条件を自動的に生成するシステム構成と設計データとSEM（走査型電子顕微鏡、Scanning Electron Microscopeの略語）画像とのマッチング処理を安定して行う方法を備えた

半導体検査システムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、半導体業界がメモリ生産からシステムLSI（大規模集積回路、Large Scale Integrated Circuitの略語）生産へシフトして来ている。半導体ウェハ上のパターンとして見ると、システムLSIのパターンは、メモリのパターンと異なり、単なる繰返しパターンとして作られていない。したがって、半導体評価装置の一つである測長SEMで、システムLSIのパターン測定を行う場合、測定する位置つまりマッチング用のテンプレートを頻繁に変える必要が生じる。実際の測定の際に頻繁にテンプレート登録用の撮影を行うことは全体のスループットを著しく低下させることになるため、CAD（コンピュータを利用した設計、Computer Aided Designの略語）の様な予めある設計データから直接、テンプレートを生成することが望まれている。また、ウェハの大きさが300mmとなり人手による運搬ができなくなり、さらには高純度のクリーンルームでの検査が必要になってきていることから、半導体工場内は完全にロボット化することが望まれている。したがって、位置決めのためのテンプレートのみではなく、設計情報から撮影の条件、測長するポイント、測長のアルゴリズムまで検査に必要な全ての条件を作成し、その条件で実際の検査を行うオペレータフリーな完全自動化された半導体検査システムが求められている。

【 0 0 0 3 】

従来の測長SEMでは、画像認識のためのポイントや測長位置及び測長アルゴリズムの登録は、実際のウェハを一度撮影してみて、それを用いて行っていた。つまり、実際のウェハが必要であり、しかもSEM画像の撮影及び諸条件の登録を行うために一時的に測長SEMを占有しなければならない。また、設計データとSEM画像とのマッチング技術も充分ではなく精度よくマッチングが行えなかった。例えば、従来技術で設計データをテンプレートに使用して半導体ウェハのSEM画像上のパターン位置を特定する場合は、SEM画像に対してソーベルフイルタ等のフィルタリングを行いエッジ成分を検出してエッジ画像を作成し、そのエッジ画像と設計データの間に正規化相関処理の様なマッチングを行っていた。

【0004】

従来処理の概略フローと処理に使われる画像例を図1. と図7. に示す。初めに、101で設計データから求めたいパターンのテンプレート登録を行う。設計データから登録されたパターンを701に示す。次に102でSEM画像を取得する。取得されたSEM画像を702に示す。103で取得したSEM画像にソーベルフィルタ等のエッジ強調フィルタを施す。104でエッジが強調された画像を2値化してエッジだけが抽出された線画像にする。703に702のSEM画像から抽出された線画像を示す。105では101で登録された設計データと正規化相等のマッチング処理を行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来の半導体検査システムでは、画像認識のためのポイントや測長位置及び測長アルゴリズムの登録は、実際のウェハを一度撮影してみて、それを用いて行っていた。そのため、登録のための時間がかかることとその時間装置を占有することからスループットが向上しないという問題があった。また、実際のSEM画像を見て人が判断し登録するため必ず操作者が必要となりオペレータフリーな完全自動化された半導体検査システムが構築できないという問題があった。さらに、設計情報とSEM画像のマッチング技術においても従来の技術では、CADデータとSEM画像の形状変化に対応できないことや、SEM画像からエッジ情報を取り出す場合に画像のS/N（信号／雑音比）によりエッジ情報を充分に取り出せないことや、2値化により線画像を作る場合に閾値の決定が難しく最適な値を求められないことがあった。そのため、その後の正規化相等によるマッチング処理で、相関係数が非常に小さくなる問題があった。

【0006】

本発明の目的は、CADデータ等の設計情報から撮影の条件、測長するポイント、測長のアルゴリズムまで検査に必要な全ての条件を作成し、その条件で実際の検査を行うオペレータフリーな完全自動化された半導体検査システムを実現することとそのシステムにおいて設計データをテンプレートにしてSEM画像とのマッチング処理を行う場合に、相関値が高く安定したマッチング処理を実行できる半導

体検査システムを実現することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明は、半導体検査システムについて、CADデータ等の半導体チップの設計情報を格納し、前記設計情報に基づいて半導体ウェハの検査すべき領域を含む撮影／検査条件を設定するナビゲーションシステムと、設定された撮影／検査条件に従って実際に半導体ウェハの撮影を行い、検査を実行する走査型電子顕微鏡システムから構成されることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記ナビゲーションシステムは、自ら半導体パターンの設計機能持つこと、もしくはネットワークで接続されている設計機能を持つ他のナビゲーションシステムから設計情報を受け取る機能を持つことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記ナビゲーションシステムは、格納されている前記設計情報から、所望の設計データを指定して取り出し、表示画面上に表示することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記ナビゲーションシステムは、格納されている前記設計情報であるCADデータから任意の部分を指定して取り出し、ビットマップデータを作成する機能を持つことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、ナビゲーションシステムは、走査型電子顕微鏡システムで使用する撮影／検査条件を全てCADデータを含む前記設計情報から自動的に編集でき、編集された撮影／検査条件を前記走査型電子顕微鏡装置へ送信する機能を持つことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、ナビゲーションシステムは、設置施設のネットワークに接続されている他のナビゲーションシステムとデータの授受ができ、さらに前記ネットワークに接続されている複数の前記走査型電子顕微鏡システムへ撮影／検査条件を送信する機能を持つことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 7 記載の発明は、請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記ナビゲーションシステムは、格納されている設計情報から所望の設計データを取り出し、ビットマップデータを作成する機能を有するビットマップデータ作成部とその設計データから走査型電子顕微鏡システムで使用する撮影／検査条件を編集し送信する機能を有する撮影／検索条件編集部を含んで構成されることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 8 記載の発明は、請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記ナビゲーションシステムは、前記走査型電子顕微鏡システムで使用する検査条件の一つとして、ビットマップデータから位置決め用のテンプレート選択を行う場合、特徴のあるパターン部分を自動的に検出しテンプレートとして登録する機能を持つことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 9 記載の発明は、請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記走査型電子顕微鏡システムは、前記ナビゲーションシステムから受信した撮影／検査条件を使い、自動的に SEM 画像を取得し、検査を実行することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 1 0 記載の発明は、請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記走査型電子顕微鏡システムは、ネットワークで接続されている他のナビゲーションシステムから受信した撮影／検査条件を使い、自動的に SEM 画像を取得し、検査を実行することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 1 1 記載の発明は、請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記

走査型電子顕微鏡システムは、前記設計情報から作成したビットマップデータとSEM画像との間での位置決め（マッチング）機能を有することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

請求項 1 2 記載の発明は、請求項 1 1 記載の半導体検査システムにおいて、走査型電子顕微鏡システムは、前記設計情報からのビットマップデータをテンプレートとして、SEM画像とのマッチング処理を行う際に、撮影により得られたSEM画像とビットマップデータであるテンプレートからそれぞれエッジ情報を取り出してエッジ画像を作成する手段とSEM画像及びテンプレートからそれぞれ作成したエッジ画像に対して、両方の画像にそれぞれ平滑化処理を施し、両者の形状変化分を補うようにしてマッチング処理を行う手段を有する事を特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 1 3 記載の発明は、請求項 1 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記走査型電子顕微鏡システムは、SEM画像とビットマップデータであるテンプレートからエッジ情報を取り出してエッジ画像を作成する場合、方向別にエッジ情報を取り出して、方向別のエッジ画像を作成し、それぞれの画像においてマッチング処理を行う事を特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 4 記載の発明は、請求項 1 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記走査型電子顕微鏡システムは、SEM画像とビットマップデータであるテンプレートからエッジ情報を取り出してエッジ画像を作成する場合、方向別に作成したエッジ画像を 1 枚の画像に合成して、マッチング処理を行う事を特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 5 記載の発明は、請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、前記走査型電子顕微鏡システムは、前記設計情報からのビットマップデータをテンプレートとして、SEM画像とのマッチング処理を行う際に、撮影により得られたSEM画像からエッジ情報を取り出してエッジ画像を作成する手段とそのエッジ画像と設計データとのマッチング処理によって検出されたエッジ画像の位置に対応したSEM画像の部分をテンプレートとして再登録しなおす手段とそれ以後のマッチング処理において再登録したSEM画像のテンプレートを使用する手段を有する事を

特徴とする。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 6 記載の発明は、請求項 1 5 記載の半導体検査システムにおいて、前記走査型電子顕微鏡システムは、再登録した SEM 画像のテンプレートを使い、繰り返し撮影された SEM 画像に対してマッチング処理を行う場合に、繰り返し行われる撮影の任意の時間または処理回数間隔で、テンプレート再登録を実施する事を特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 1 7 記載の発明は、請求項 1 5 記載の半導体検査システムにおいて、新たにテンプレート再登録を行う場合に、設計データと SEM 画像との相関値を比較し、今までのものより大きい場合にのみ、テンプレート再登録を行う事を特徴とする。

【 0 0 2 4 】

請求項 1 8 記載の発明は、請求項 1 5 記載の半導体検査システムにおいて、初めの任意回数だけ、マッチング処理を行い、その時の相関値を比較し、その内の一番大きなものに対して、テンプレート再登録を行う事を特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 1 9 記載の発明は、請求項 1 記載の半導体検査システムにおいて、撮影／検査の条件は、前記ナビゲーションシステムもしくは前記走査型電子顕微鏡システムのどちらかに事前に登録してある撮影／検査条件ファイルから選択することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項 2 0 記載の発明は、請求項 1 9 記載の半導体検査システムにおいて、前記撮影／検査条件ファイルから選択する場合に、過去の使用頻度によって重み付けされ選択されることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

請求項 2 1 記載の発明は、請求項 1 9 記載の半導体検査システムにおいて、前記撮影／検査条件ファイル内にある撮影／検査条件は、使用頻度が規定頻度より少ない場合に撮影／検査条件ファイルから自動的に削除されることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

請求項 2 2 記載の発明は、請求項 1 9 記載の半導体検査システムにおいて、事前に登録してある撮影／検査条件ファイル内にある撮影／検査条件の一部を変更、編集する機能を有することを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

請求項 2 3 記載の発明は、請求項 1 9 記載の半導体検査システムにおいて、事前に登録してある撮影／検査条件ファイル内にある撮影／検査条件の一部を変更した場合、その条件を撮影／検査条件ファイル内に別の条件として登録する機能を有することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 にかかる半導体検査システムでは、半導体チップの設計データを格納したナビゲーションシステムと、その情報を使って実際に半導体ウェハの撮影／検査を実行する走査型電子顕微鏡システムから構成されており、半導体チップの設計データを用いて撮影／検査の条件を作成し、それを実際に実行するシステムを構築できる。

【 0 0 3 1 】

請求項 2 にかかる半導体検査システムでは、ナビゲーションシステムは、自ら設計機能を持つか、またはネットワークで接続されている他の設計機能を持つシステムから設計情報を受け取り格納する機能を持つので、これらの設計情報に基づいて撮影／検査の条件を容易に設定できる。

【 0 0 3 2 】

請求項 3 にかかる半導体検査システムでは、ナビゲーションシステムに対して、パターン設計に必要なレイヤ、セル等の各情報が格納されている設計情報の内、所望の設計データを取り出し、表示画面上に表示す機能を持たせたため、操作者がそれをもとに撮影／検査の条件を能率良く設定できる。

【 0 0 3 3 】

請求項 4 にかかる半導体検査システムでは、ナビゲーションシステムに対して、設計情報である CAD データから任意の指定された部分を取り出してビットマップ

プデータを作成する機能を持たせたため、走査型電子顕微鏡システムでのマッチングにそのデータが使用できる。

【 0 0 3 4 】

請求項 5 にかかる半導体検査システムでは、ナビゲーションシステムに対して、走査型電子顕微鏡システムで使用する撮影／検査条件を全て CAD データを含む設計情報から自動的に編集でき、その条件を走査型電子顕微鏡システムへ送信する機能を持たせたため、走査型電子顕微鏡システムでは自動的に抽出された条件を使って、撮影／検査が実行でき、システムの全自動化が可能になる。

【 0 0 3 5 】

請求項 6 にかかる半導体検査システムでは、ナビゲーションシステムに対して、設置施設のネットワークと接続させ他のナビゲーションシステムとデータの授受できるようにし、さらにネットワークに接続されている複数の走査型電子顕微鏡システムへ撮影／検査条件を送信する機能を持たせたため、複数のナビゲーションシステム及び複数の走査型電子顕微鏡システムと協働して効率的な撮影／検査を実行できる。

【 0 0 3 6 】

請求項 7 にかかる半導体検査システムでは、ナビゲーションシステムは、格納されている設計情報から所望の設計データを取り出し、ビットマップデータを作成する機能を有する部分とその設計データから走査型電子顕微鏡システムで使用する撮影／検査条件を編集し送信する機能を有する部分を含んで構成されるため、ビットマップデータを用いた撮影／検索条件の編集が可能であり、また、ネットワークを利用してナビゲーションシステムを複数のシステムから構成することもできる。

【 0 0 3 7 】

請求項 8 にかかる半導体検査システムでは、ナビゲーションシステムに対して、走査型電子顕微鏡システムで使用する検査条件の一つとして、ビットマップデータから位置決め用のテンプレート選択を行う場合、特徴のあるパターン部分を自動的に検出しテンプレートとして登録する機能を持たせたため、テンプレート登録に人手を用いる必要がない。

【 0 0 3 8 】

請求項 9 にかかる半導体検査システムでは、走査型電子顕微鏡システムに対して、ナビゲーションシステムから受信した撮影／検査条件を使い、自動的に SEM 画像を取得し、検査を実行する機能を持たせたため、操作者によるコントロールが不要で、撮影／検査の自動化が可能である。

【 0 0 3 9 】

請求項 1 0 にかかる半導体検査システムでは、走査型電子顕微鏡システムに対して、ネットワークで接続されている他のナビゲーションシステムから受信した撮影／検査条件を使い、自動的に SEM 画像を取得し、検査を実行する機能を持たせたため、複数の走査型電子顕微鏡システムを操作者のコントロールなしで自動的に稼働できる。

【 0 0 4 0 】

請求項 1 1 にかかる半導体検査システムでは、走査型電子顕微鏡システムに対して、設計データから作成したビットマップデータと SEM 画像との間での位置決め（マッチング）機能を持たせたため、走査型電子顕微鏡システムで設計情報を利用した精度が高く効率的な検査が行える。

【 0 0 4 1 】

請求項 1 2 にかかる半導体検査システムでは、走査型電子顕微鏡システムに対して、設計データからのビットマップデータと SEM 画像とのマッチング処理を行う際に、それぞれの画像からエッジ情報を取り出してエッジ画像を作成し、さらにそれぞれ平滑化処理を施し、両者の形状変化分を補うようにしてマッチング処理を行う機能を持たせたため、検出率の良いマッチングが行える。

【 0 0 4 2 】

請求項 1 3 にかかる半導体検査システムでは、走査型電子顕微鏡システムに対して、SEM 画像とビットマップデータからエッジ情報を取り出してエッジ画像を作成する場合、方向別にエッジ情報を取り出して、方向別のエッジ画像を作成し、それぞれの画像においてマッチング処理を行う機能を持たせたため、位置精度の良いマッチングが行える。

【 0 0 4 3 】

請求項 1 4 にかかる半導体検査システムでは、走査型電子顕微鏡システムに対して、SEM画像とビットマップデータからエッジ情報を取り出してエッジ画像を作成する場合、方向別に作成したエッジ画像を 1 枚の画像に合成して、マッチング処理を行う手段を持たせたため、位置精度が良くマッチングを高速に行うことができる。

【 0 0 4 4 】

請求項 1 5 にかかる半導体検査システムでは、再登録したSEM画像のテンプレートを使用するので、SEMの濃淡画像同士のマッチング処理となるため、相関値を高く、検出率も安定したマッチング処理を行う事ができる。

【 0 0 4 5 】

請求項 1 6 にかかる画像処理装置では、繰り返し行われる撮影の任意の時間または処理回数間隔で、請求項 1 5 記載のテンプレート再登録を行うので、撮影途中でのSEM画像の経時的変化に対しても、相関値を高く、検出率も安定したマッチング処理を行う事ができる。

【 0 0 4 6 】

請求項 1 7 にかかる画像処理装置では、新たにテンプレート再登録を行う場合に、設計データとSEM画像との相関値を比較し、今までのものより大きい場合にのみ、テンプレート再登録を行うので、相関値が高いテンプレートに最適化を行うことができる。

【 0 0 4 7 】

請求項 1 8 にかかる画像処理装置では、初めの任意回数だけ、請求項 1 5 記載の設計データとエッジ画像のマッチング処理を行い、その時の相関値を比較し、その内の一番大きなものに対して、テンプレート再登録を行うので、相関値が高いSEM画像のテンプレートを選択できる。

【 0 0 4 8 】

請求項 1 9 にかかる半導体検査システムでは、ナビゲーションシステムもしくは走査型電子顕微鏡システムのどちらかに対して、撮影／検査の条件を事前に登録してあるファイルから選択する機能を持たせたため、効率よく条件を決定できる。

【 0 0 4 9 】

請求項 2 0 にかかる半導体検査システムでは、撮影/検査条件ファイルから選択する場合に、過去の使用頻度によって重み付けして選択することで効率よく条件を決定できる。

【 0 0 5 0 】

請求項 2 1 にかかる半導体検査システムでは、撮影/検査条件ファイル内にある撮影/検査条件は、使用頻度が規定頻度より少ない場合に撮影/検査条件ファイルから自動的に削除されるので効率よく条件を決定できる。

【 0 0 5 1 】

請求項 2 2 にかかる半導体検査システムでは、前記第 1 9 項の半導体検査システムに対して、事前に登録してある撮影/検査条件ファイル内にある撮影/検査条件の一部を変更、編集する機能を持たせたため、以前の条件を参考にしながら効率よく条件を決定できる。

【 0 0 5 2 】

請求項 2 3 にかかる半導体検査システムでは、前記第 1 9 項の半導体検査システムに対して、事前に登録してある撮影/検査条件ファイル内にある撮影/検査条件の一部を変更した場合、その条件を撮影/検査条件ファイル内に別の条件として登録する機能を持たせたため、その後の条件決定時に効率が良い。

【 0 0 5 3 】

【発明の実施の形態】

図 3 は、本発明の走査型電子顕微鏡システムの構成概要のブロック図である。3 0 1 は電子顕微鏡の鏡体部であり、電子銃 3 0 2 から発せられた電子線 3 0 3 が図には描かれていない電子レンズによって収束され、試料 3 0 5 に照射される。電子線照射によって、試料表面から発生する二次電子、或いは反射電子の強度が電子検出器 3 0 6 によって検出され、増幅器 3 0 7 で増幅される。3 0 4 は電子線の位置を移動させる偏向器であり、制御用計算機 3 1 0 の制御信号 3 0 8 によって電子線 3 0 3 を試料表面上でラスタ走査させる。増幅器 3 0 7 から出力される信号を画像処理プロセッサ 3 0 9 内で A D 変換し、デジタル画像データを作る。3 1 1 は、その画像データを表示する表示装置である。また、画像処理プロ

セッサ 3 0 9 は、デジタル画像データを格納する画像メモリと各種の画像処理を行う画像処理回路、表示制御を行う表示制御回路を持つ。制御用計算機 3 1 0 には、キーボードやマウス等の入力手段 3 1 2 が接続される。

【 0 0 5 4 】

半導体デバイス作成時、ウェハ上に描かれた微細なパターンの線幅を計測する場合に電子顕微鏡装置が使われる。この時、ウェハ上の線幅を計測する部分を見つけ出す方法として、現在では、正規化相関法が使われており、その場合に最適なテンプレート選択が必要とされている。本発明の画像処理プロセッサ 3 0 9 は、テンプレートマッチングにおけるテンプレート選択を最適に行うことができるよう構成されているため、電子顕微鏡装置に適應することが可能である。

【 0 0 5 5 】

図 2 は、本発明の一実施例である設計データと SEM 画像を使ったマッチング処理フローである。初めに 2 0 1 で設計データから検出したいパターン部分をテンプレート登録する。2 0 2 で SEM 画像を取得し、2 0 3 でマッチング処理を行う。このマッチング処理に関しては、いろいろな手法があるが、例えば図 1 の 1 0 3 ~ 1 0 5 と同様な手法（エッジ強調フィルタ処理、2 値化处理、正規化相関処理）を用いれば良い。その結果、設計データのパターンと相対応した SEM 画像上位置が 2 0 4 で検出される。次に 2 0 5 で、2 0 4 で検出された位置に対応した SEM 画像の部分をテンプレートとして再登録する。その後、2 0 6 で SEM 画像を取得し、2 0 5 で再登録した SEM 画像をテンプレートとしてマッチング処理を行い、2 0 8 で位置検出を行う。こうすることで、再登録したテンプレートが SEM 画像であるので、SEM の濃淡画像同士のマッチング処理となるため、相関値を高く、検出率も安定したマッチング処理を行う事が可能になる。複数の検出を行う場合は、2 0 6 から 2 0 9 までの過程を繰り返すことになる。なお、最初に登録するテンプレートを予め設定しておけば、その後の処理はコンピュータプログラムにより自動的に進行させられる。

【 0 0 5 6 】

図 4 は、本発明の一実施例である経時的にテンプレートとして SEM 画像を再登録する場合の処理フローである。4 0 1 から 4 0 8 は図 2 の 2 0 1 から 2 0 8 に

対応する。409で一定の時間間隔または処理回数間隔でテンプレート再登録を行うか行わないかの判定を行い、行う場合は、再度、設計データとSEM画像を使ったマッチング処理を行うため、402から405の工程を実行する。こうすることで、撮影途中でのSEM画像が経時変化しても、相関値を高く、検出率も安定したマッチング処理を行う事ができる。

【0057】

図5は、本発明の一実施例である前回の相関値より大きい相関値が得られた場合にテンプレートとしてSEM画像を再登録する場合の処理フローである。501から504と506から510は図4の401から404と405から409に対応する。510で一定の時間間隔または処理回数間隔でテンプレート再登録を行うか行わないかの判定を行い、行う場合は、再度、設計データとSEM画像を使ったマッチング処理を行うため、502から504の工程を実行する。次に505で今回検出された位置の相関値が前回までのテンプレートの相関値より大きい場合は、506のテンプレート再登録を行うが、小さい場合は、再登録を行わず、507からの処理に入る。したがって、使用するテンプレートを相関値が最も高いテンプレートに最適化を行うことができる。

【0058】

図6は、本発明の一実施例である任意回数、設計データとSEM画像とのマッチング処理を行い、その内、相関値が最も高い位置のSEM画像をテンプレートとして再登録する場合の処理フローである。601から604と606から610は図2の201から204と205から209に対応する。602から605まで任意回数、設計データとSEM画像を使ったマッチング処理を繰り返し、606で、検出された位置の中で相関値が最も高い位置のSEM画像をテンプレートとして再登録する。そのため、相関値が高いSEM画像のテンプレートを選択できる。複数の検出を行う場合は、そのテンプレートを使い、607から609までの過程を繰り返すことになる。なお、図4から図6の処理もコンピュータプログラムによる自動化が可能である。

【0059】

図8は、本発明の一実施例であるビットマップデータのテンプレートとSEM画

像とのマッチング処理の処理フローである。801でビットマップデータとSEM画像、それぞれからエッジ情報を抽出する。この部分の処理には、一般的にはソーベルフィルタ等のエッジ強調フィルタが用いられる。この部分で両画像は、コントラスト情報が失われマッチングがしやすくなるが、SEM画像は実際のCADデータとはかなり形状が異なっているため、このままではマッチングの検出率が低いものになってしまう。そこで、802でエッジ画像となった両画像に対して平滑化処理を施して両者の形状変化を補う。この部分の処理には、やや強めの平滑フィルタを施す。また、CADデータとSEM画像の平滑化の強度を変え、CADデータの平滑化をより強めに行う必要がある。このように、形状変形部分を補正したエッジ画像同士を803でマッチング処理するため検出率の高いマッチング処理が行える。なお、最初に抽出するビットマップデータとSEM画像、それぞれからエッジ情報を予め設定しておけば、コンピュータプログラムによるマッチング処理の自動化が可能である。

【0060】

図9は、本発明の別の実施例であるビットマップデータのテンプレートとSEM画像とのマッチング処理の処理フローである。図8の処理フローと異なる点は、901でのエッジ抽出を方向別に行う点である。方向別のエッジ抽出処理には、一般的に方向別のエッジを抽出ができるソーベルフィルタを用いる。方向は、X、Yの2方向もしくはX、Y、XY、YXの4方向を用いる。902では、形状変化部分を補うための平滑化処理を各方向に分解されたエッジ画像それぞれに対して行う。903では、各方向に分割された画像を図10のように合成統合する。このように合成することで903では1枚の画像同士のマッチングとして処理を行うことができる。もちろん、903の統合を行わず、それぞれの方向同士を別々にマッチング処理させることもできる。このように方向別にエッジを抽出しマッチング処理させることで、各方向のマッチング精度を向上させることができる。なお、図10の元画像は図9のテンプレート及び入力SEM画像に対応しており、これらの画像のX方向微分を求めるときには、元画像をY方向に複数行に分割して行う。また、Y方向微分を求めるときには、元画像をX方向に複数行に分割して行う。このマッチング処理についてもコンピュータプログラムによる自動化が可能であ

る。

【0061】

図11は、本発明の一実施例である半導体検査システムの構成図である。1101がCADデータ等の半導体チップの設計情報を格納し、その設計情報内から検査すべき領域を任意に取り出すことのできるナビゲーションシステムである。1102がその情報を使って実際に半導体ウェハの撮影を行い、所定の検査を実行する走査型電子顕微鏡システムである。これらのシステム1101と1102はネットワークで繋がっており、情報やデータをやり取りできる構成になっている。

【0062】

図12は、本発明の一実施例であるナビゲーションシステムの構成図である。ナビゲーションシステム1101は、格納されている設計情報から所望の設計データを取り出し、ビットマップデータを作成する機能を有するビットマップデータ作成部1201とその設計データから走査型電子顕微鏡システム1102で使用する撮影／検査条件を編集し送信する機能を有する撮影／検査条件編集部1202から構成される。また、ナビゲーションシステム1101は、1台のWS（ワークステーション）もしくはPC（パーソナルコンピュータ）内にビットマップデータ作成部1201と撮影／検査条件編集部1202の機能部分を分割し構成しても良いし、2台もしくは複数のWSもしくはPCに機能を分割して構成しても良い。

【0063】

図13は、本発明の一実施例である半導体検査システムの構成図である。1302のナビゲーションシステムは、自ら半導体パターンの設計機能を持ち、設計機能を持たない場合は、ネットワークを介して接続されていて設計機能を持つ他のシステム1301から設計情報を受け取り、その情報を用いる。

【0064】

図14は、本発明の一実施例である半導体検査システムのネットワーク構成図である。本発明の半導体検査システムにおいては、ナビゲーションシステム1401は、設置施設のネットワークに接続されている他のナビゲーションシステム

1 4 0 2 ~ 1 4 0 4 とデータの授受ができ、さらにネットワークに接続されている複数の走査型電子顕微鏡システム 1 4 0 5 ~ 1 4 0 6 へ撮影／検査条件を送信することができる。こうすることで撮影／検査条件の共有化ができると共に複数のシステムを同時に自動運転することができる。

【 0 0 6 5 】

図 1 5 は、本発明の一実施例であるナビゲーションシステムでの表示例である。ナビゲーションシステムには、半導体の設計データ 1 5 0 1 が格納されていて、操作者が 1 5 0 2 のレイヤ、セル等の設計情報を指定入力することで、その設計データ 1 5 0 1 から指定部分 1 5 0 2 を取り出し、1 5 0 3 のように表示画面上に表示する機能を持つ。この場合、1 5 0 1 は、図 1 3 のようにネットワークで繋がった設計システム上にあってもよい。

【 0 0 6 6 】

図 1 6 は、本発明の一実施例であるナビゲーションシステム 1 3 0 2 で作成されるビットマップデータ例である。1 6 0 1 が図 1 5 で設計データから取り出された領域であり、この領域内から 1 6 0 2 のような検査／測長する部分を指定する。この場合、検査／測長指定領域 1 6 0 2 は 1 6 0 3 のようなビットマップデータに変換され、走査型電子顕微鏡システム 1 3 0 3 へ送られる。ここでは、ビットマップデータ 1 6 0 3 として白黒 2 値を用いているが、この色は任意に設定することができる。

【 0 0 6 7 】

図 1 7 は、本発明の一実施例であるナビゲーションシステムで行われる処理フローである。1 7 0 1 で、図 1 5 に示したように、設計のレイヤ、セル情報等を指定し、格納されている設計データから指定されたデータを画面上に表示する。1 7 0 2 は撮影領域の指定であり、1 7 0 3 で視野内（撮影領域として指定された領域）のパターンデータと位置情報を取り込み、ビットマップデータ 1 6 0 3 に変換する。この部分は図 1 6 に示した内容と同じである。次に 1 7 0 4 で検査／測長する箇所を指定し、その座標データを読み込み、1 7 0 5 で位置決め用のテンプレートの指定を行う。テンプレートの指定は、通常最も特異性の強い特徴のある部分を操作者が選んで指定するが、このような特徴のある部分は画像の高

周波成分や特異性を評価する画像処理技術を用いて自動指定することも可能である。最後に 1706 で、1701 から 1705 の情報に基づいて走査型電子顕微鏡システムで撮影／検査を行うために必要な全ての情報を編集し、操作型電子顕微鏡システムへ送信する。

【0068】

図 18 は、本発明の一実施例であるナビゲーションシステムにおける測長点とテンプレートの指定例である。1801 が測長点の指定であり、1802 がテンプレートの指定である。ここで指定対象の画像をビットマップデータとしたが、もちろんビットマップデータ変換前の設計データ上で指定しても構わない。

【0069】

図 19 は、本発明の一実施例である走査型電子顕微鏡システムで行われる処理フローである。1901 から 1904 においては、図 17 の 1706 から送られた情報からウェハアライメント情報、位置決め用のテンプレート情報、測長点情報、及び撮影条件と測長方法の登録を行う。1905 で実際の撮影を行い、1906 で 1902 で登録されたテンプレートを使ったサーチ処理（位置検出）を実行する。1907 では 1906 で検出した位置決め座標から測長点を算出し測長を実行する。1908 は全測長点に対して測長が終了したか否かの判定で、全測長点に対して測長を行うためである。

【0070】

図 20 は、本発明の一実施例である撮影／検査条件を登録した自動条件ファイルである。自動条件ファイルはナビゲーションシステムもしくは走査型電子顕微鏡システムのどちらあっても良い。自動条件ファイル 2001 に登録されている条件に従って走査型電子顕微鏡システムで実際の撮影／検査が行われる。ナビゲーションシステムで得られた情報から撮影／検査条件を決定する場合に本発明のように事前に登録されてあるレシピの中から最も適した条件を選択するようにすれば、条件作成処理を簡略化でき、管理やメンテナンスにおいても便利である。また、自動条件ファイルに登録されている各レシピは、2002 のように一部変更、削除が可能であり、また別の名前で登録することも可能である。さらに、各レシピがどの程度使用されているか統計をとり、使用頻度の少ないレシピは自動

的に削除していくことも可能である。

【 0 0 7 1 】

図 2 1 は、本発明の一実施例である自動条件ファイルを使った場合の処理フローである。2 1 0 1 でレシピを新規作成すべきか否かを判断する。既に同一か一部修正可能なレシピが自動条件ファイル 2 0 0 1 に存在していなければ、2 1 0 2 で新規に作成する。作成したら、2 1 0 6 で自動条件ファイル 2 0 0 1 に新規レシピを登録する。登録後は当該レシピを参照して、2 1 0 8 で実行することが可能である。登録せずに実行のみ行うこともある。同一か一部修正可能なレシピが自動条件ファイル 2 0 0 1 に既に存在している場合は、2 1 0 3 で自動条件ファイル内にある既存のレシピを参照して、2 1 0 4 で一部変更をすべきか否かを判断する。同一であれば一部変更の必要はなく、2 1 0 8 でそのまま既存のレシピを実行する。また、同一でなくても既存レシピで代用可能であれば同様である。一部変更する場合は、2 1 0 5 で一部変更の後に、2 1 0 6 で自動条件ファイル 2 0 0 1 に変更したレシピを登録すべきか否かの判断を行い、2 1 0 7、2 0 0 8 で登録して実行するか、登録せず 2 1 0 8 で実行する。このフローに従い一度使ったレシピを自動条件ファイルに登録することで、次回その条件を参照にすることが可能になる。また、撮影／検査条件の一部を変更した場合、2 1 0 6 で、その条件を別の条件として登録することも可能であり、この場合は変更前、変更後どちらのファイルも参照可能となる。

【 0 0 7 2 】

【発明の効果】

本発明は、以上説明してきたように構成されているので以下に記載されるような効果を奏する。

【 0 0 7 3 】

従来の半導体検査システムでは、画像認識のためのポイントや測長位置及び測長アルゴリズムの登録は、実際のウェハを一度撮影してみて、それを用いて行っていた。そのため、登録のための時間がかかることとその時間装置を占有することからスループットが向上しないという問題があった。また、実際の SEM 画像を見て人が判断し登録するため必ず操作者が必要となりオペレータフリーな完全自

動化された半導体検査システムが構築できないという問題があった。

【 0 0 7 4 】

これらの問題に対し、本発明は、CADデータ等の設計情報から撮影の条件、測長するポイント、測長のアルゴリズムまで検査に必要な全ての条件を作成し、その条件で実際の検査を行うので、オペレータフリーな完全自動化された高スループットな半導体検査システムを実現することができる。

【 0 0 7 5 】

また、従来、設計データとSEM画像のマッチング処理を行う場合、設計データとSEM画像の形状変化分が対策できずに相関係数が非常に小さくなり、安定したマッチング処理を行うことができなかった。この問題に対し、本発明は設計データとSEM画像のマッチング処理を行う場合に方向別のエッジ情報とその平滑化により形状変化分を補うマッチング処理を行う。また本発明は、エッジ画像と設計データのテンプレートとの間でマッチング処理を行い、検出された位置に対応したSEM画像の部分をテンプレートとして再登録しなおしマッチング処理を行うため、相関値が高く、検出率も安定したマッチング処理を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来の設計データとSEM画像のマッチング処理フロー

【図 2】

本発明の一実施例である設計データとSEM画像を使ったマッチング処理フロー

【図 3】

本発明の画像処理装置の一実施例である半導体検査システムの構成概要

【図 4】

本発明の一実施例である経時的にテンプレートとしてSEM画像を再登録する場合の処理フロー

【図 5】

本発明の一実施例である前回の相関値より高い場合にテンプレートとしてSEM画像を再登録する処理フロー

【図 6】

本発明の一実施例である任意回数の設計データとSEM画像とのマッチング処理
の中で相関値が最も高い位置のSEM画像をテンプレートとして再登録する処理フ
ロー

【図 7】

従来の処理に使われる画像例

【図 8】

本発明の一実施例であるビットマップデータのテンプレートとSEM画像とのマ
ッチング処理の処理フロー

【図 9】

本発明の別の実施例であるビットマップデータのテンプレートとSEM画像との
マッチング処理の処理フロー

【図 1 0】

各方向に分割された画像の合成統合方法

【図 1 1】

本発明の一実施例である半導体検査システムの構成図

【図 1 2】

本発明の一実施例であるナビゲーションシステムの構成図

【図 1 3】

本発明の一実施例である半導体検査システムの構成図

【図 1 4】

本発明の一実施例である半導体検査システムのネットワーク構成図

【図 1 5】

本発明の一実施例であるナビゲーションシステムでの表示例

【図 1 6】

本発明の一実施例であるナビゲーションシステムで作成されるビットマップデー
タ例

【図 1 7】

本発明の一実施例であるナビゲーションシステムで行われる処理フロー

【図 1 8】

本発明の一実施例であるナビゲーションシステムにおける測長点とテンプレートの指定例

【図 1 9】

本発明の一実施例である走査型電子顕微鏡システムで行われる処理フロー

【図 2 0】

本発明の一実施例である撮影／検査条件を登録した自動条件ファイル

【図 2 1】

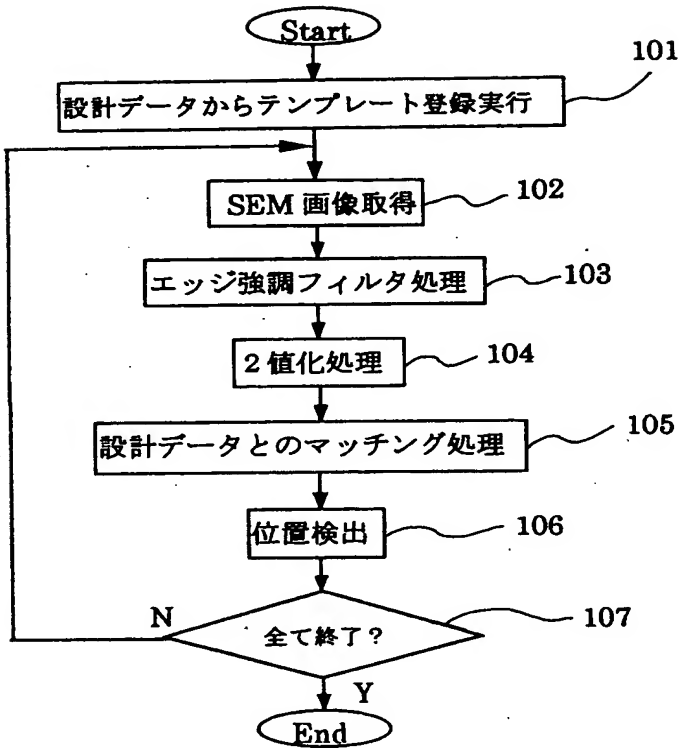
本発明の一実施例である自動条件ファイルを使った場合の処理フロー

【符号の説明】

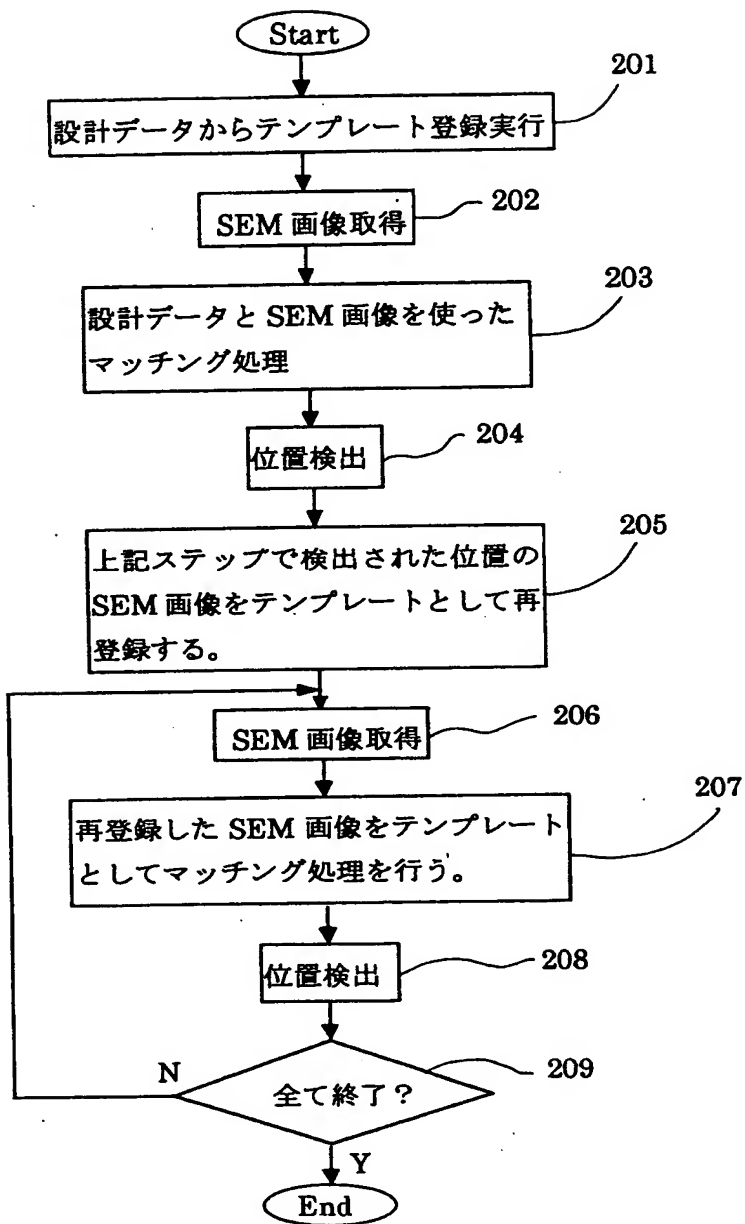
1 1 0 1 … ナビゲーションシステム、 1 1 0 2 … 走査型電子顕微鏡システム

【書類名】 図面

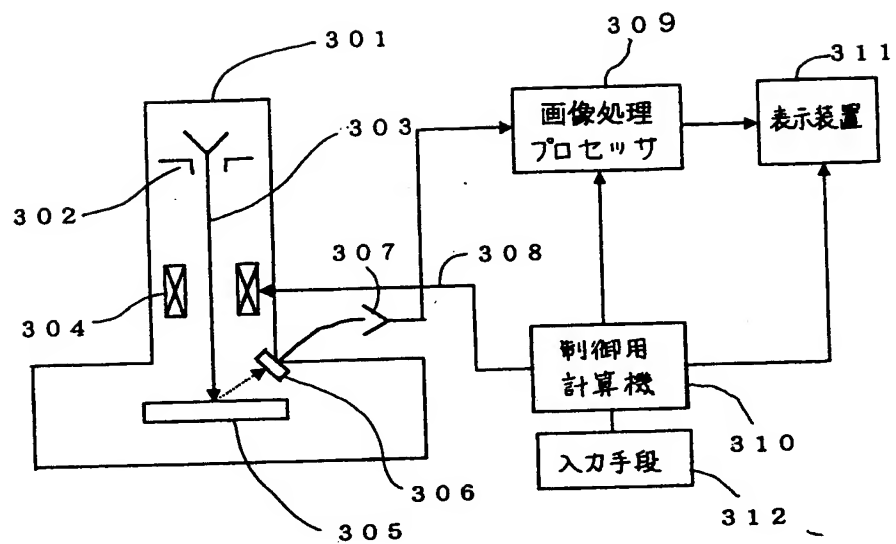
【図 1】



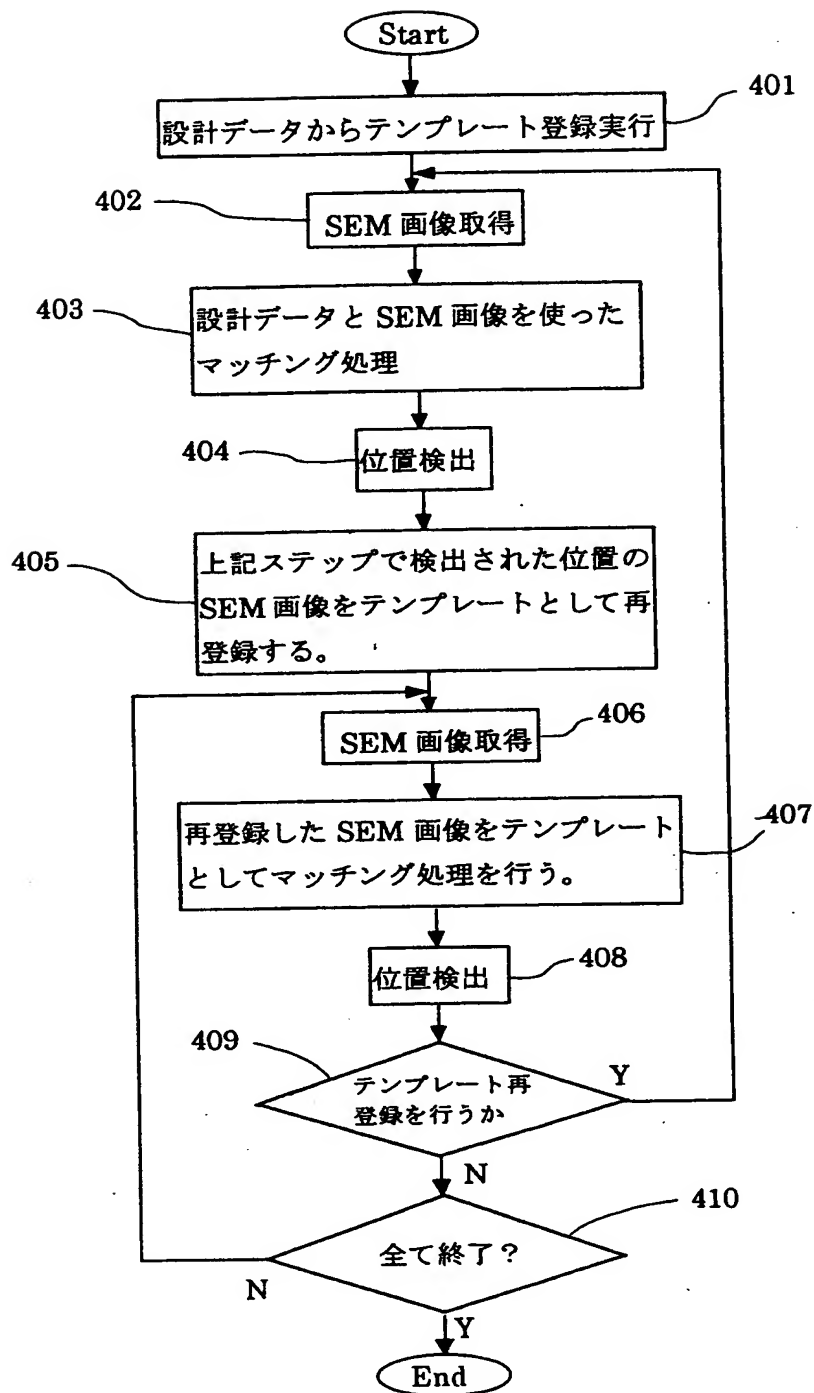
【図 2】



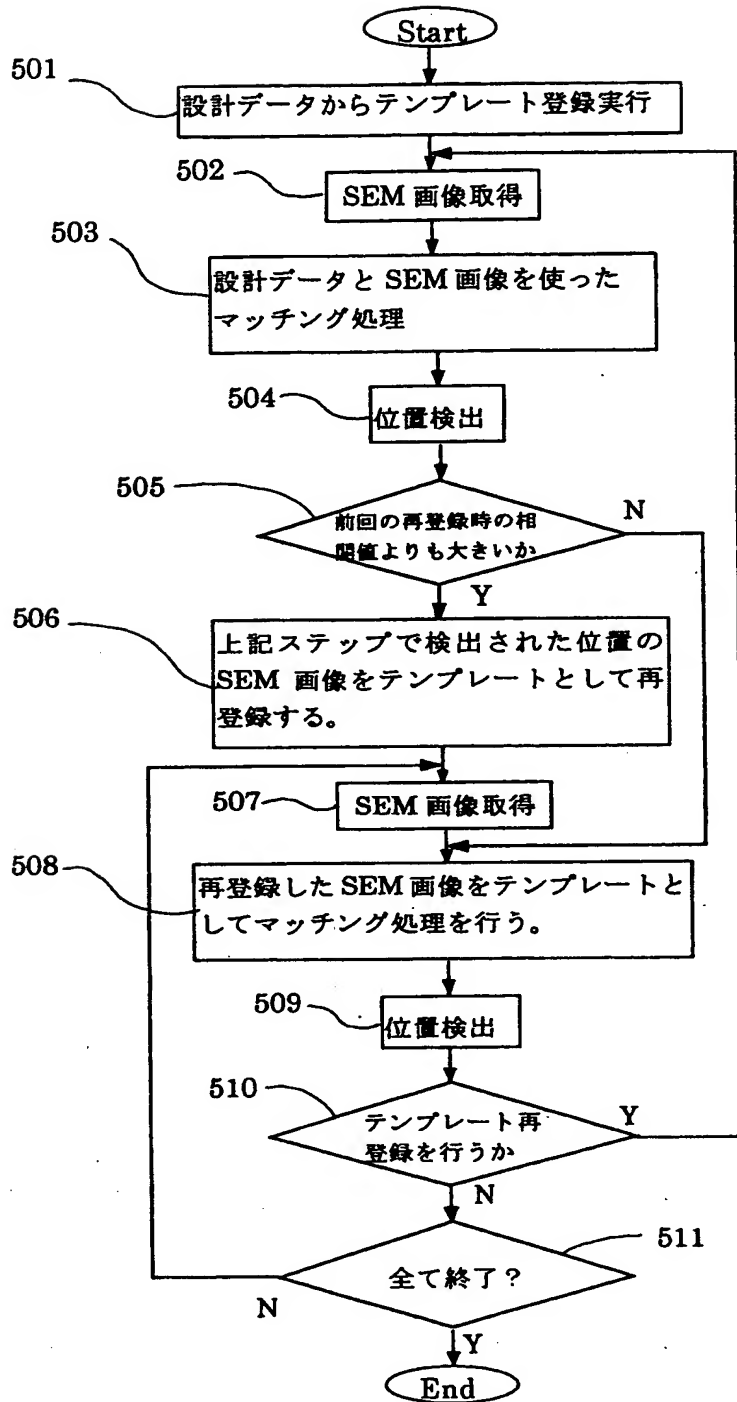
【図 3】



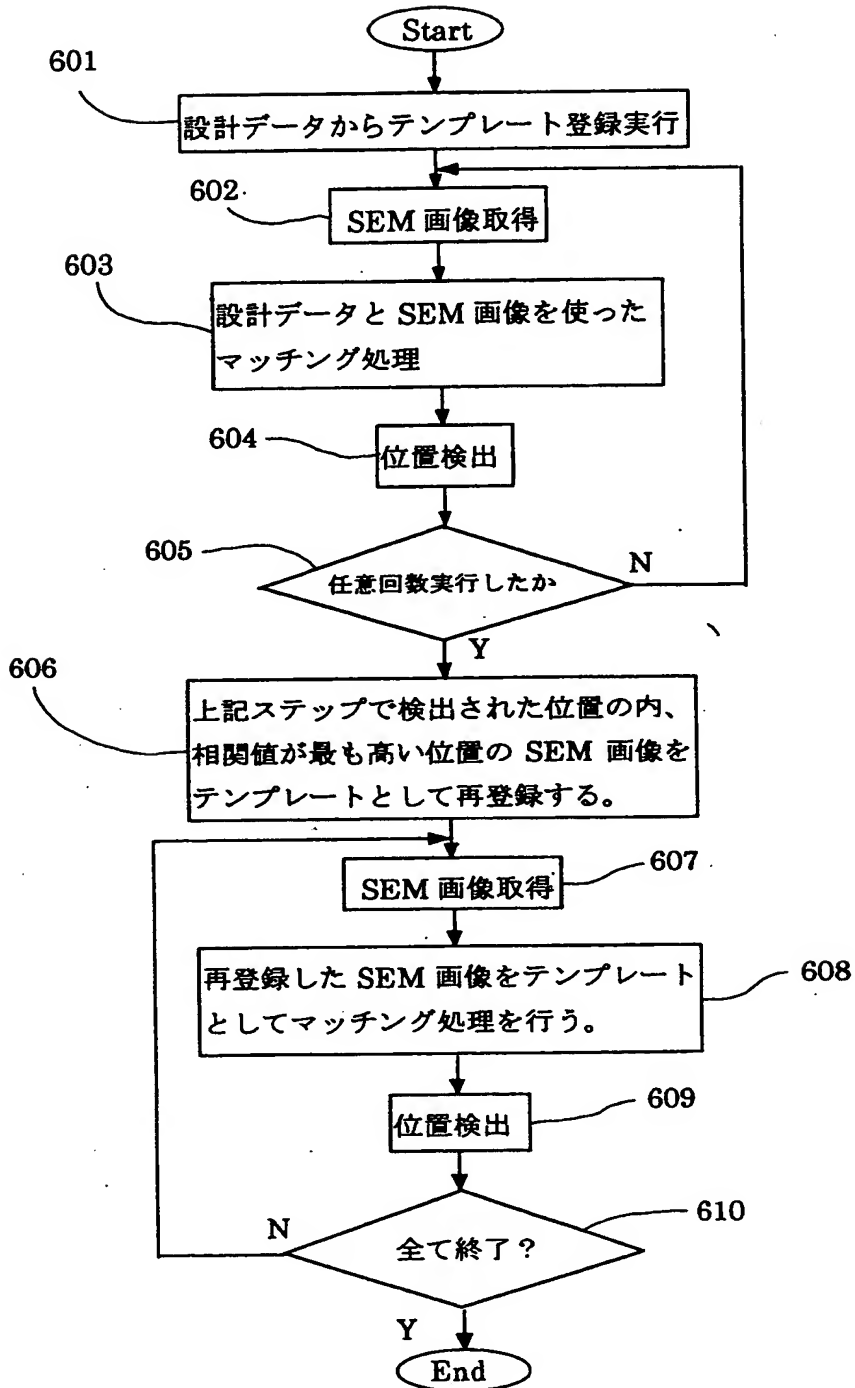
【図 4】



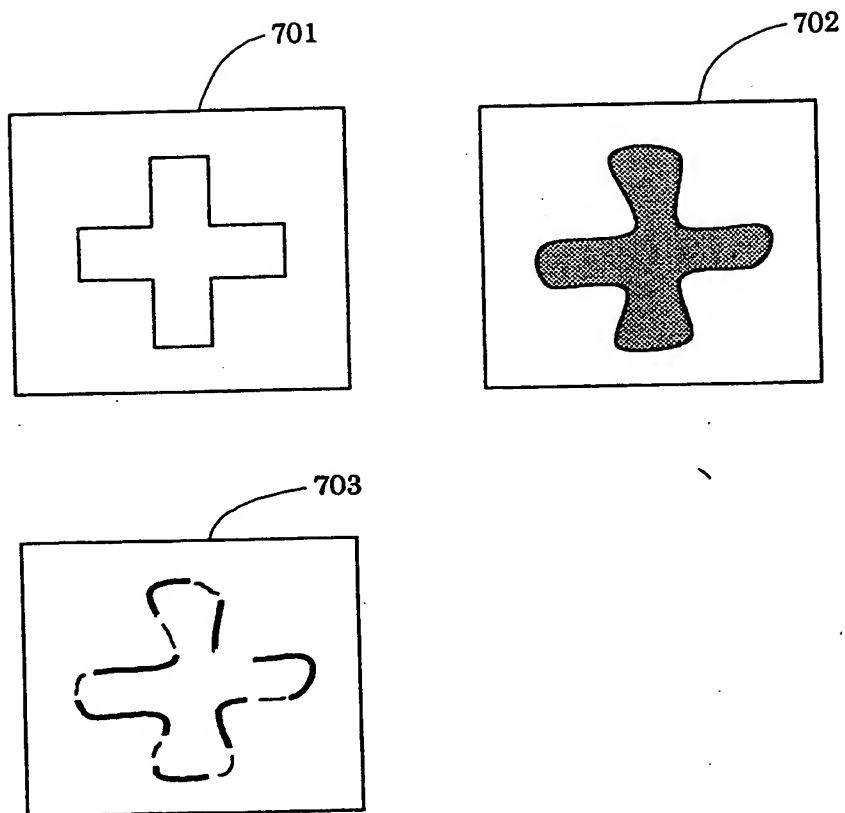
【図 5】



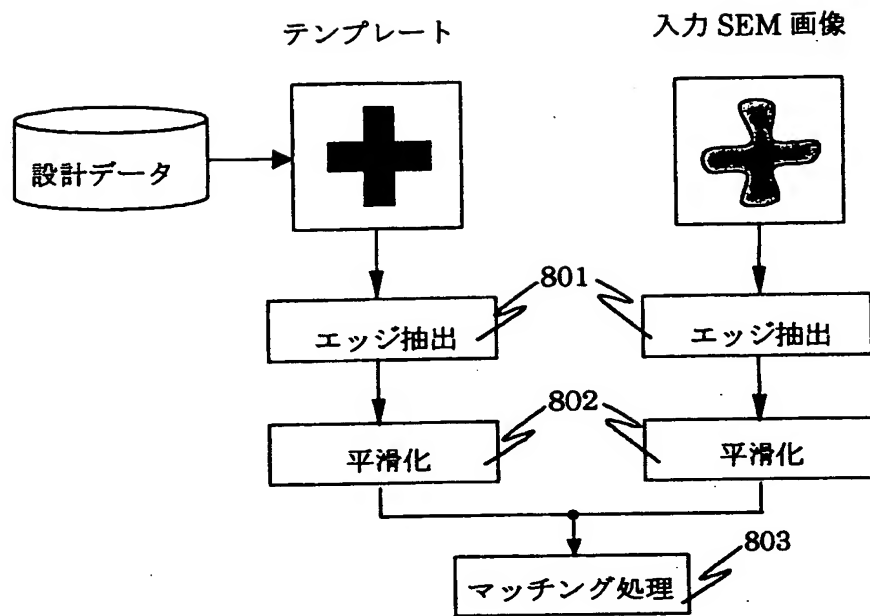
【図 6】



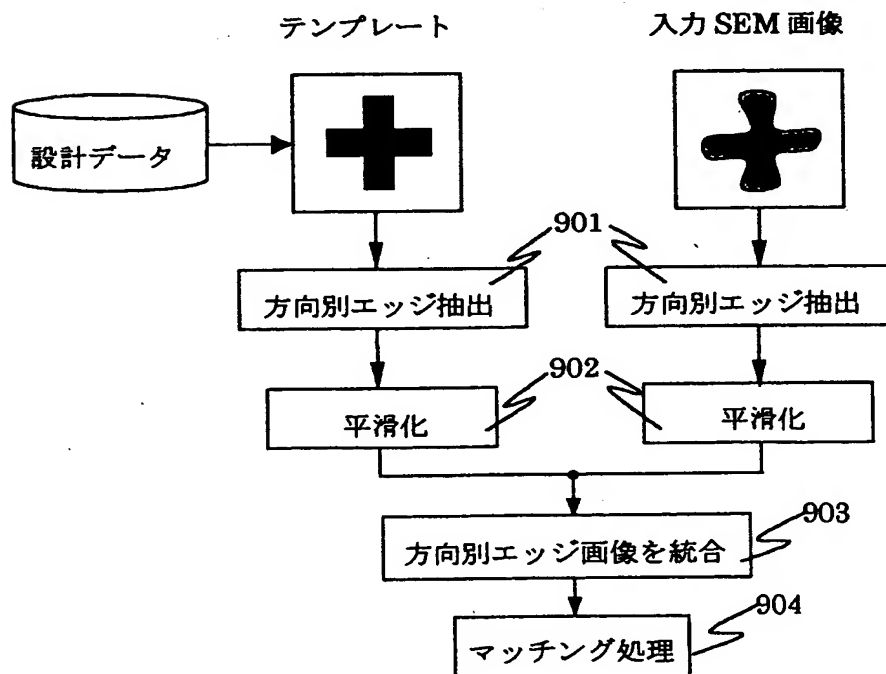
【図 7】



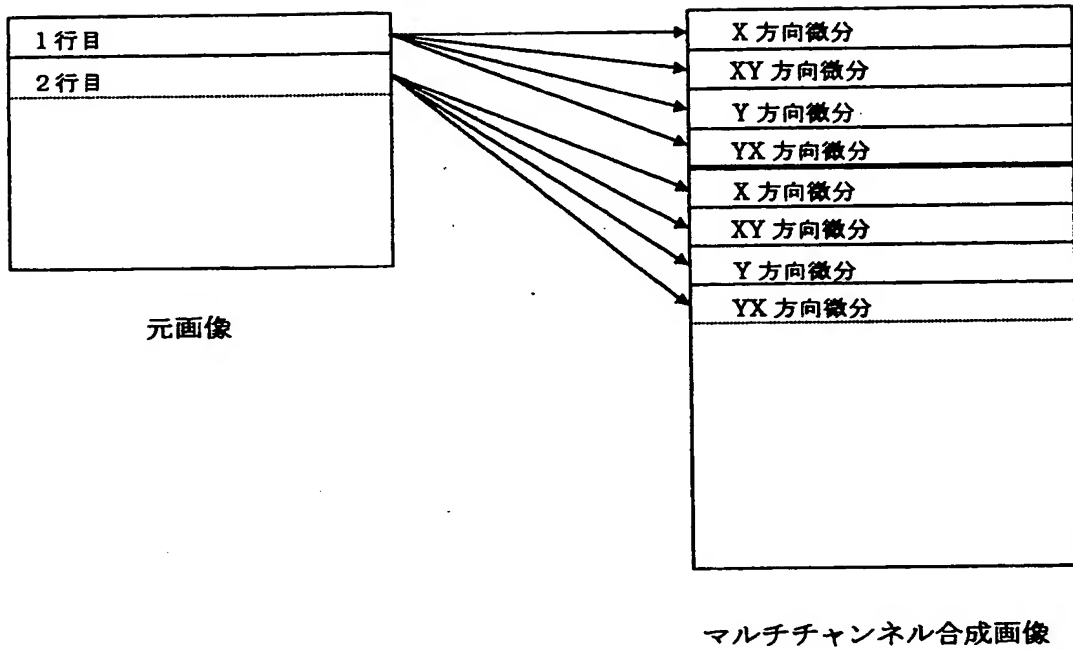
【図 8】



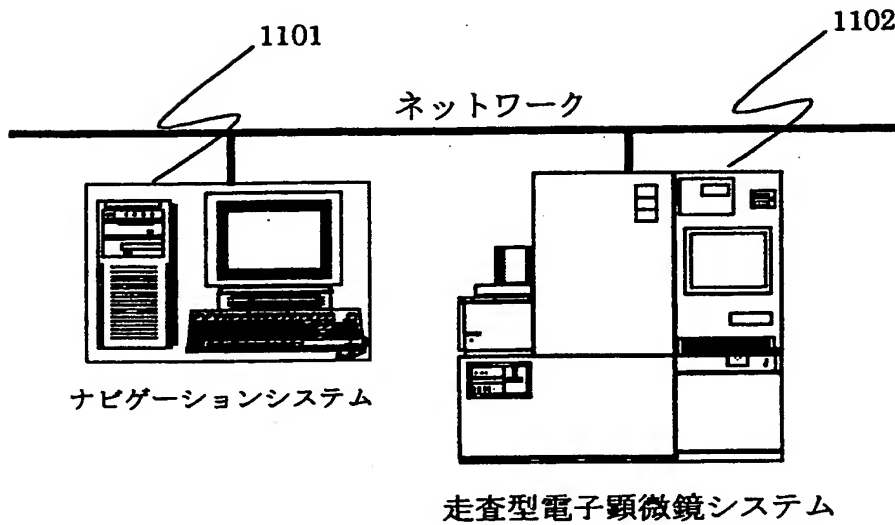
【図 9】



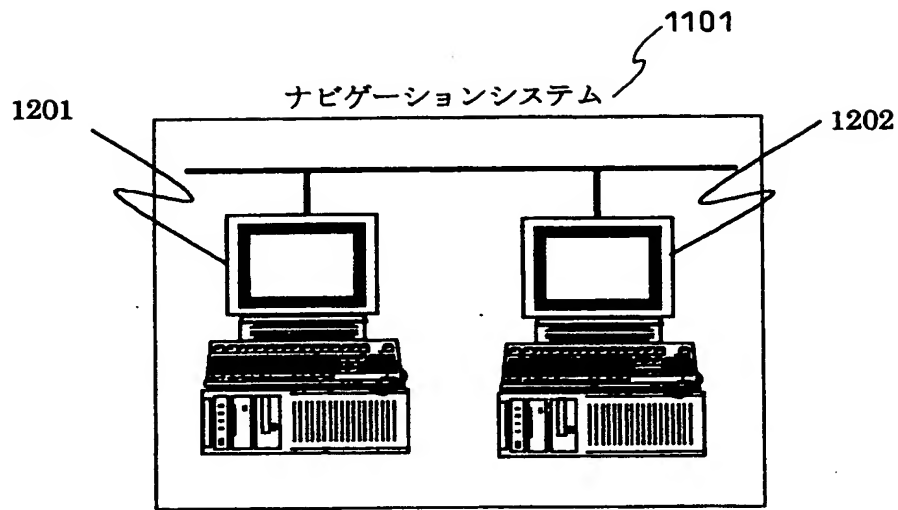
【図 10】



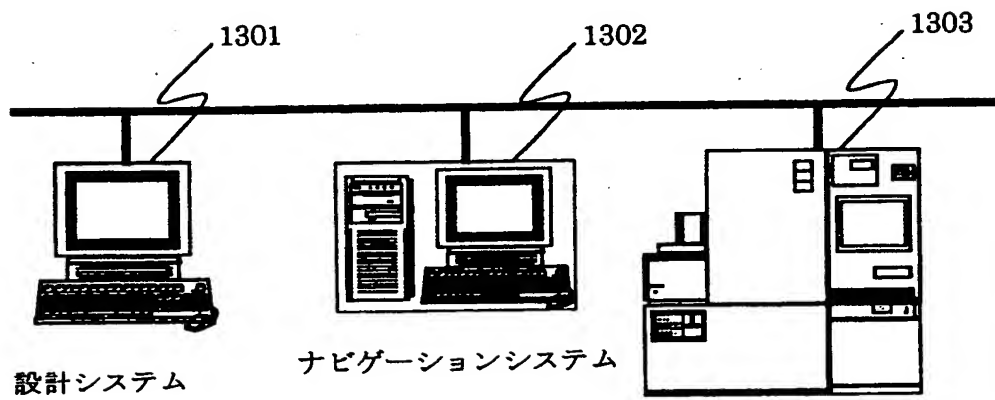
【図 11】



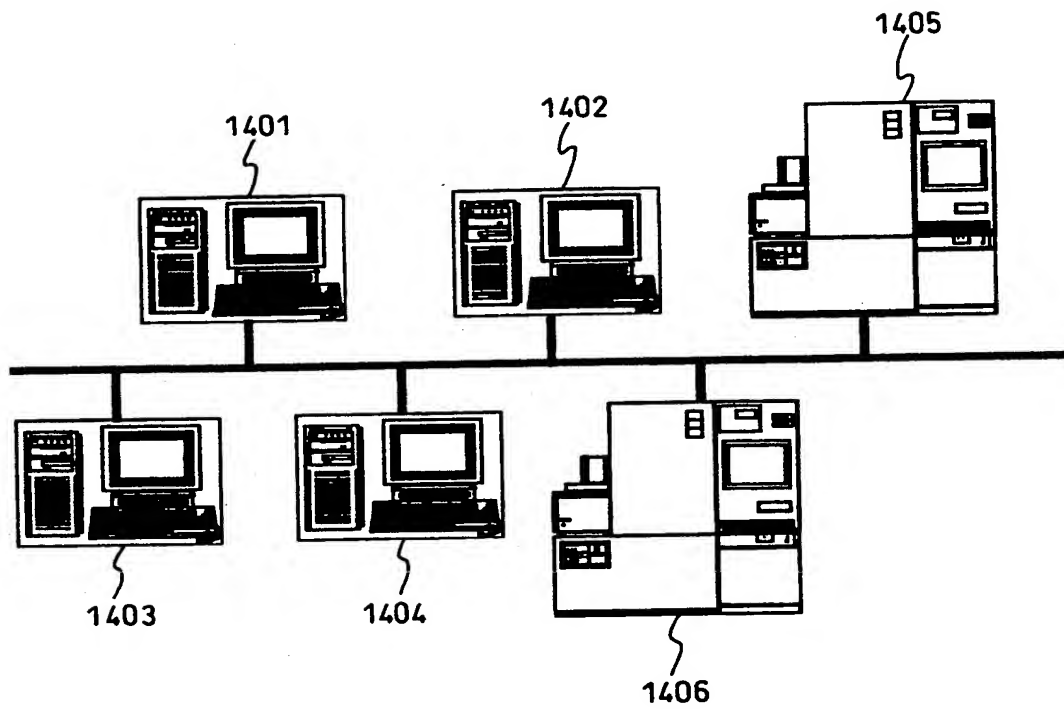
【図 1 2】



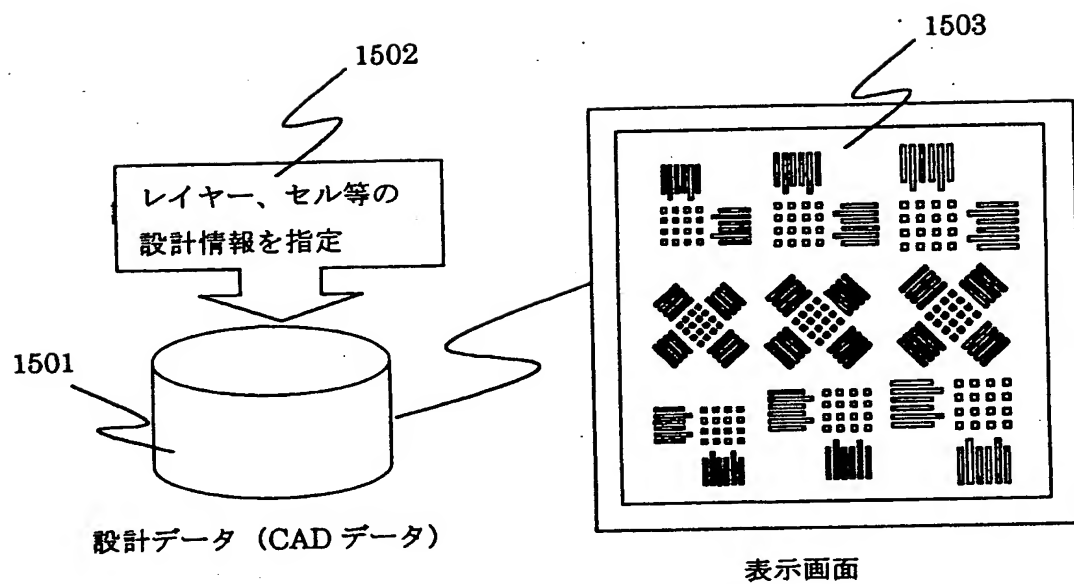
【図 1 3】



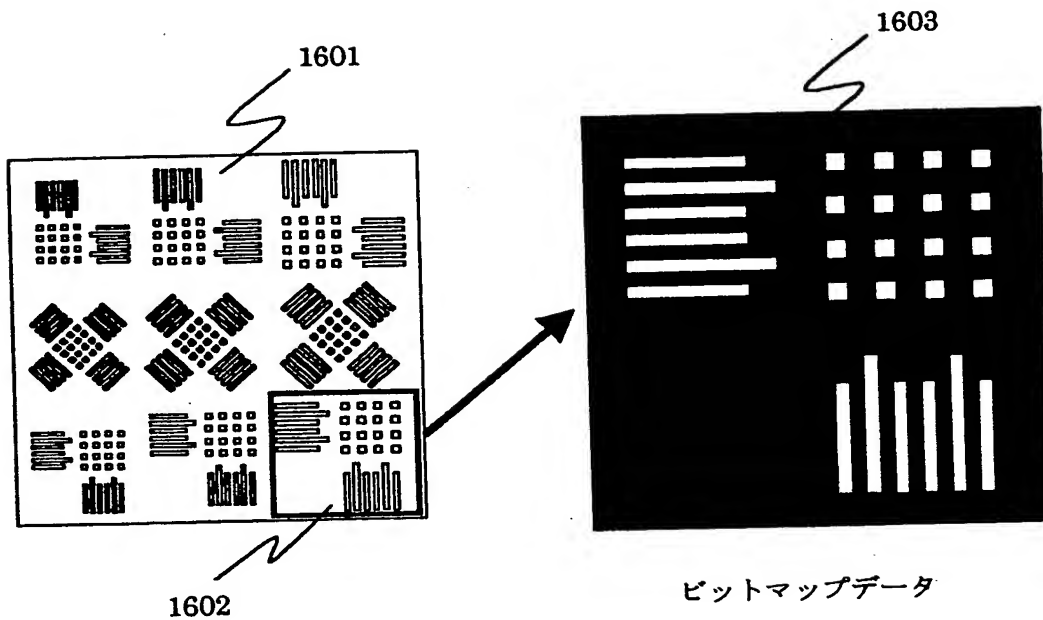
【図 14】



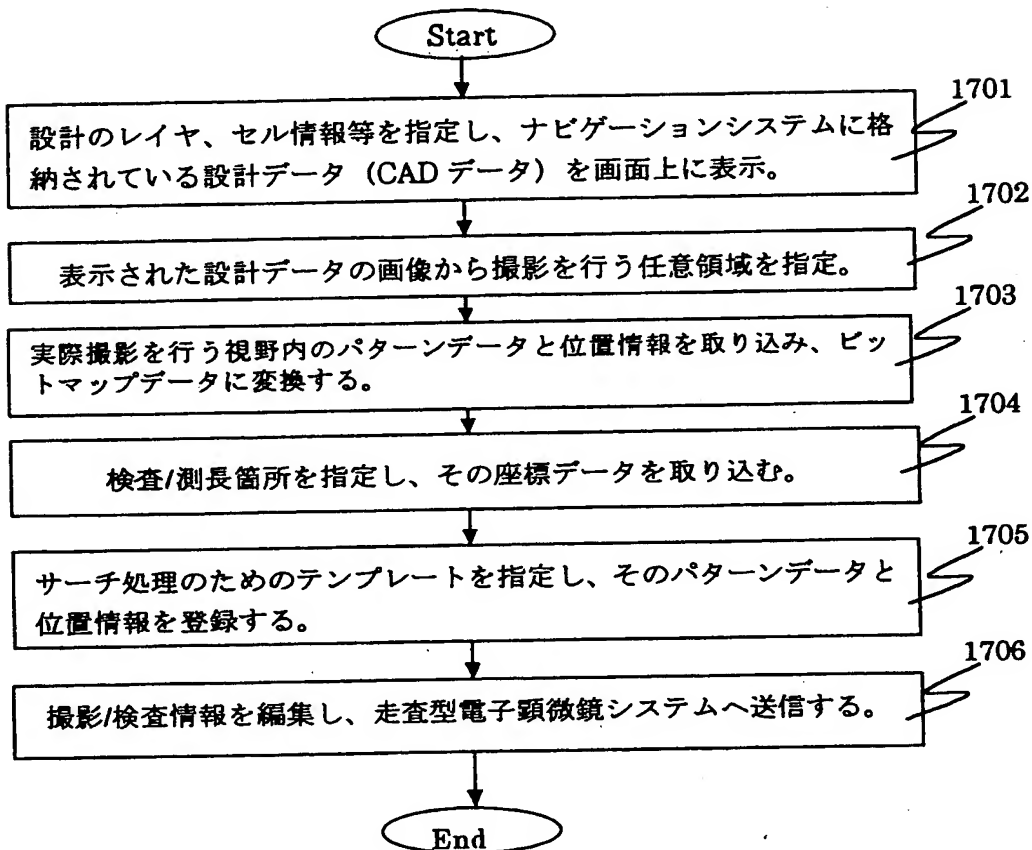
【図 15】



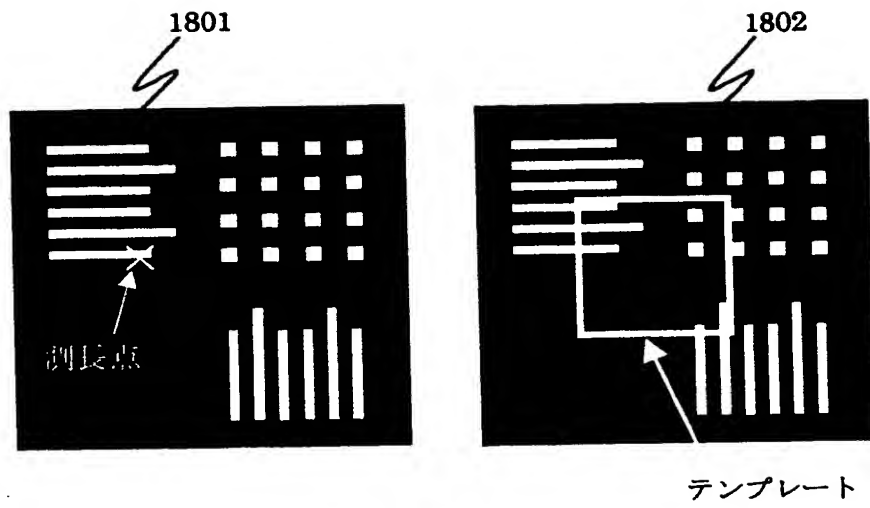
【図 16】



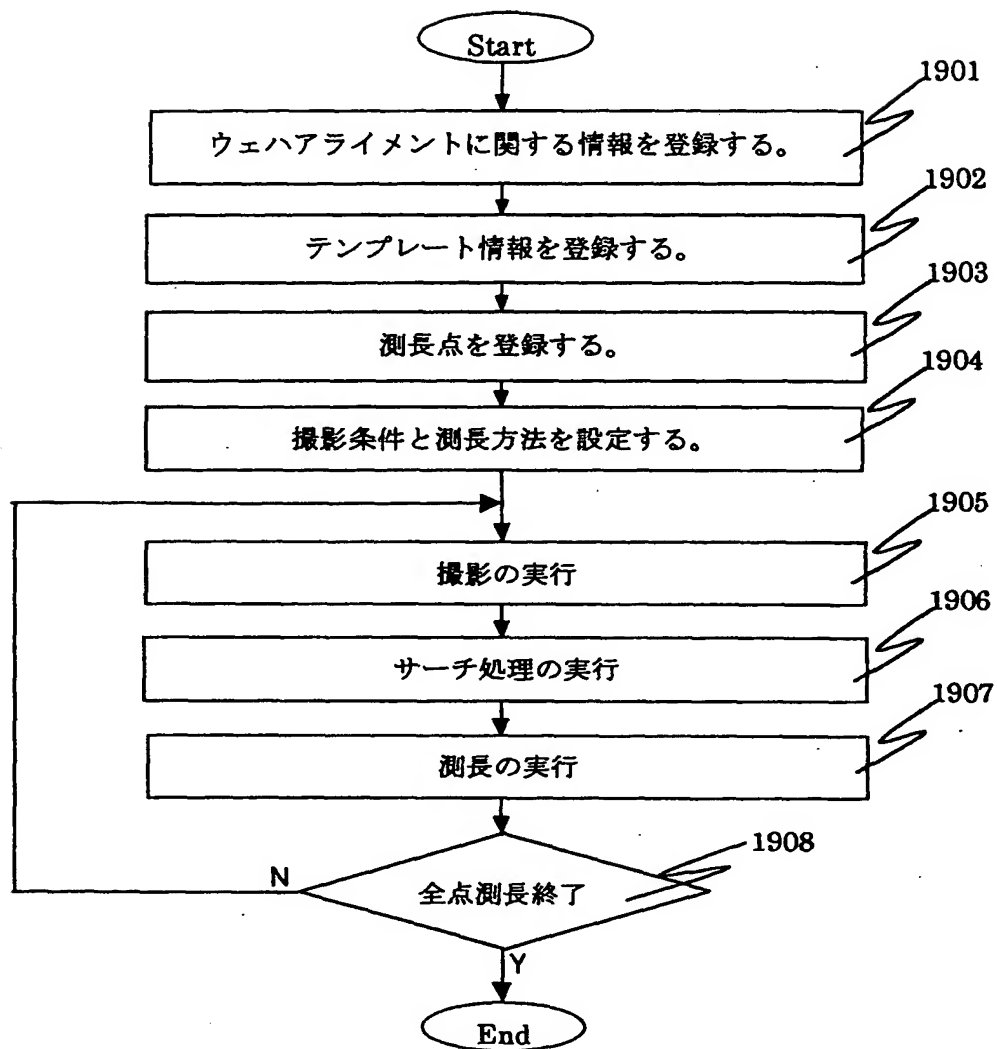
【図 17】



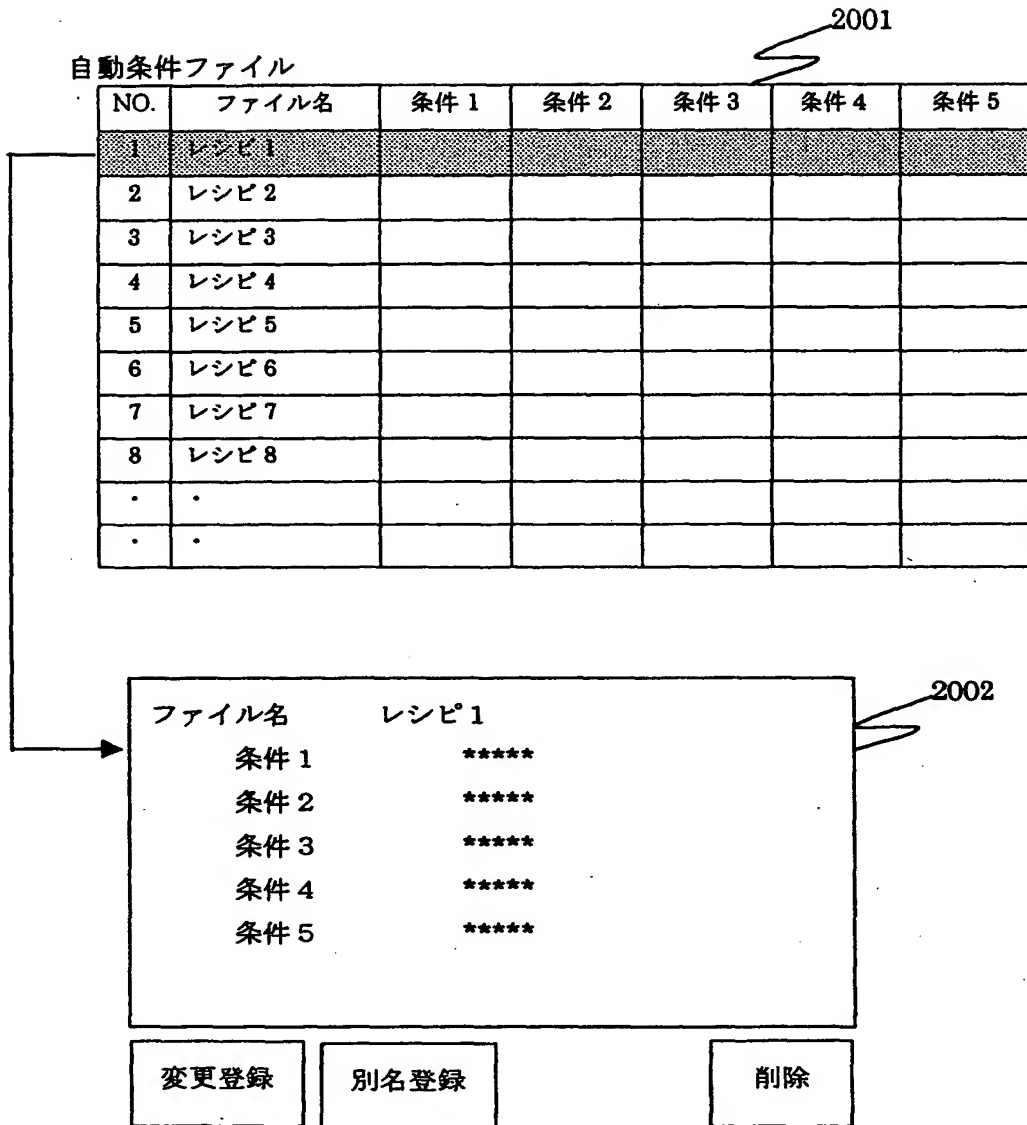
【図 1 8】



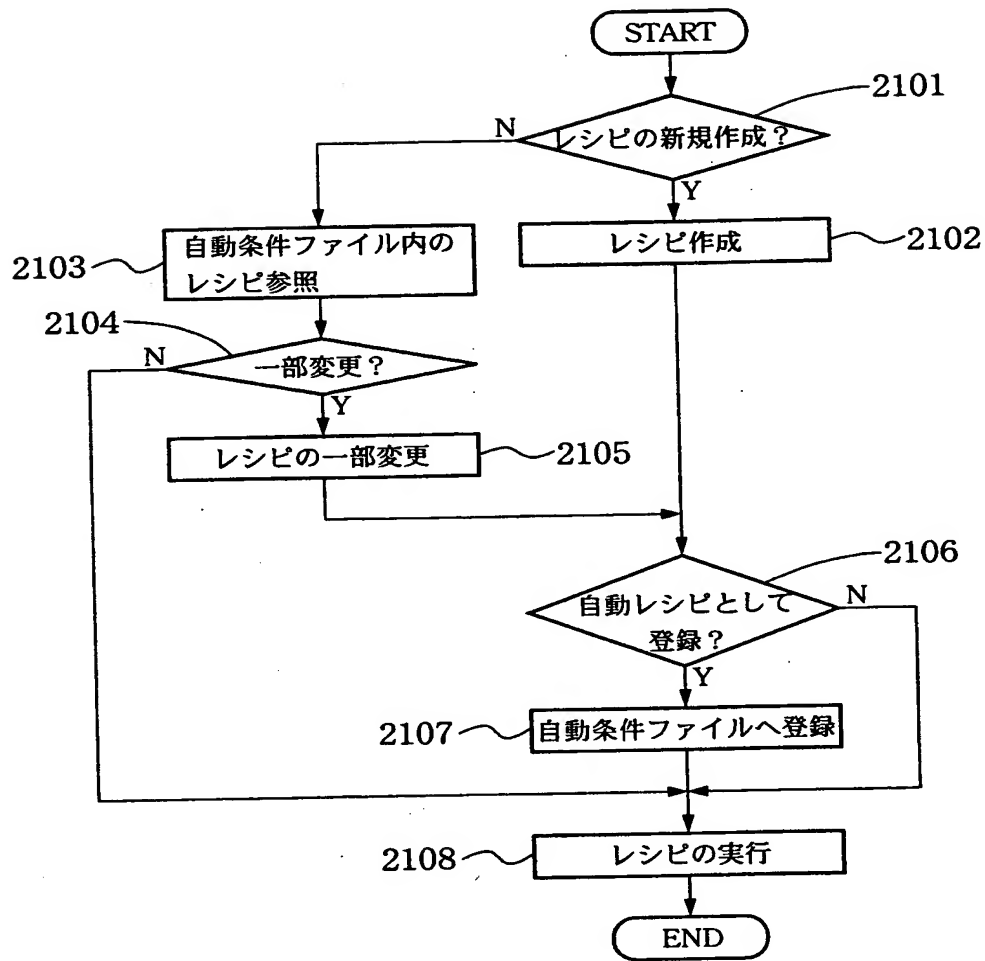
【図 1 9】



【図 20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オペレータフリーな完全自動化された高スループットな半導体検査システムを実現する。

【解決手段】 CADデータ等の設計情報から撮影／検査に必要な全ての条件を作成し、その条件で実際の検査を行うために、半導体検査システムを設計情報から撮影／検査に必要な全ての条件を作成するナビゲーションシステムと実際の撮影／検査を実行する走査型電子顕微鏡システムとから構成させる。また、設計データとSEM画像のマッチング処理を行う場合に方向別のエッジ情報とその平滑化により形状変化分を補う。さらに検出された位置に対応したSEM画像をテンプレートとして再登録しなおしマッチング処理を行う。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名 株式会社日立製作所